



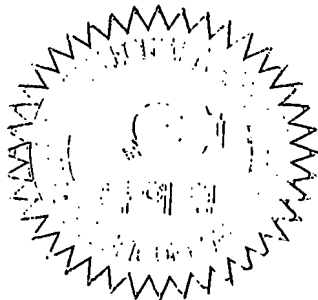
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0047761
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 07월 14일
Date of Application JUL 14, 2003

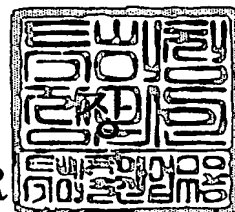
출원인 : 주식회사 에이스테크놀로지
Applicant(s) ACE TECHNOLOGY



2004 년 07 월 14 일

특 허 청

COMMISSIONER



**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2003.07.14
【발명의 명칭】	전력 분배 기능을 구비한 위상 가변기
【발명의 영문명칭】	Phase Shifter Having Power Dividing Function
【출원인】	
【명칭】	주식회사 에이스테크놀로지
【출원인코드】	1-1998-101831-8
【대리인】	
【명칭】	특허법인 신성
【대리인코드】	9-2000-100004-8
【지정된변리사】	변리사 정지원, 변리사 박정후
【포괄위임등록번호】	2002-082468-7
【발명자】	
【성명의 국문표기】	태재훈
【성명의 영문표기】	TAE, Jae Hoon
【주민등록번호】	720303-1529115
【우편번호】	405-758
【주소】	인천광역시 남동구 만수6동 뉴서울아파트 106-802
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이용주
【성명의 영문표기】	LEE, Yong Ju
【주민등록번호】	700715-1055719
【우편번호】	150-899
【주소】	서울특별시 영등포구 영등포동 645-43
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김명국
【성명의 영문표기】	KIM, Myoung Kuk
【주민등록번호】	740607-1080511

【우편번호】	405-850
【주소】	인천광역시 남동구 논현동 557-2
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박주성
【성명의 영문표기】	PARK, Joo Sung
【주민등록번호】	721102-1095116
【우편번호】	617-808
【주소】	부산광역시 사상구 과법동 538-1
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이주형
【성명의 영문표기】	LEE, Joo Hyung
【주민등록번호】	700426-1779014
【우편번호】	405-736
【주소】	인천광역시 남동구 논현동 564-1 논현주공아파트 106-1302
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 특허법인 신성 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	7 면 7,000 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	6 항 301,000 원
【합계】	337,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】****1. 청구범위에 기재된 발명이 속한 기술분야**

본 발명은 무선통신 시스템에서 빔틸트 조절을 위한 위상 가변기에 관한 것임.

2. 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제

본 발명은 고정부와 가변부 사이에 소정의 유전율을 갖는 유전체를 삽입하여 전자기 결합에 의해 전력이 전달되게 함으로써 전달되는 신호가 혼변조되지 않도록 하는 위상 가변기를 제공함.

3. 발명의 해결방법의 요지

무선통신 시스템에서 중계되는 무선주파수신호의 위상을 가변시켜 빔틸트를 조절하기 위한 위상 가변기로서, 입력포트, 상기 입력포트로부터 입력되는 무선주파수신호에 대해서 위상을 가변시키기 위한 신호와 고정된 위상을 갖는 신호로 전력을 분배하는 전력분배수단, 상기 고정된 위상을 갖는 신호를 출력하는 제1출력포트, 상기 위상을 가변시키기 위한 신호를 양방향으로 분배하여 위상을 변위시키기 위한 위상변위수단, 주기적 구조를 가지며 상기 위상변위수단에 의해 분배된 신호간의 거리차를 이용하여 위상차를 발생시키는 위상지연수단 및 상기 위상지연수단과 연결되어 위상이 가변된 신호를 출력하는 적어도 2개 이상의 제2출력포트를 포함한다.

【대표도】

도 3

1 0047761

출력 일자: 2004/7/21

【색인어】

위상 가변기, 빔틸트, 동박 패턴, 위상 지연

【명세서】**【발명의 명칭】**

전력 분배 기능을 구비한 위상 가변기{Phase Shifter Having Power Dividing Function}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래기술에 따른 위상 가변기를 설명하기 위한 도면,

도 2는 본 발명에 따른 위상 가변기가 적용되는 전기적 빔틸트 안테나의 구성도,

도 3은 본 발명에 따른 위상 가변기의 분해 사시도,

도 4는 도 3의 위상 가변기의 측단면도,

도 5는 도 3의 위상 가변기의 정면도,

도 6은 위상변위수단의 이동에 의해서 출력신호의 위상차가 발생하는 과정을 설명하기 위한 도면,

도 7은 주기적 구조를 갖는 위상지연수단의 다양한 형태를 예시하는 도면,

도 8은 본 발명의 다른 실시예로서 9개의 출력포트를 갖는 위상 가변기의 정면도,

도 9는 본 발명에 따른 5개의 출력포트를 갖는 위상 가변기가 적용된 전기적 빔틸트 장치를 조절하여 시험한 수직빔 패턴 특성도,

도 10은 본 발명에 따른 9개의 출력포트를 갖는 위상 가변기가 적용된 전기적 빔틸트 장치를 조절하여 시험한 수직빔 패턴 특성도이다.

< 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

10 : 입력포트 11 : 제1출력포트

12a, 12b, 12c, 12d : 제2출력포트

13 : 제1유도부 15 : 위상변위수단

17a, 17b : 위상지연수단

18a, 18b : 가이드수단

20 : 유전체 30 : 회로기판

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<18> 본 발명은 무선통신 시스템에서 빔틸트 조절을 위한 위상 가변기에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 이동통신 시스템의 기지국 안테나 등에서 수직 복사 빔의 방향을 가변할 수 있는 위상 가변기에 관한 것이다.

<19> 국내의 이동통신 시스템에서는 지역별 및 시간대별로 가입자들의 사용밀도가 변하기 때문에 이러한 상황에서 최적의 서비스를 제공해주기 위하여 기지국 안테나의 수직빔 각도를 조절하여 기지국 커버리지를 조정하는 망관리를 하고 있다.

<20> 이를 위해 종래의 무선통신 시스템에서는 기구적 틸트 방식을 사용하였다. 이러한 기구적 틸트 방식은 안테나에 장착된 기구적 틸트 장치를 이용하여 안테나의 각도를 조절함으로써, 안테나 복사빔의 방향을 직접적으로 가변하는 방식이다.

<21> 기구적 빔틸트 방식의 장점으로는 안테나의 생산 단가를 낮출 수 있다는 것이다.

하지만, 기지국 운영을 위해서 기지국 안테나 타워에 기술자가 직접 올라가 틸트 기구물을 고정하고 있는 여러 개의 볼트를 풀고 안테나 각도를 바꾼 다음 다시 볼트를 조여주는 복잡한 과정을 거쳐야 하므로, 낙사와 같은 위험이 있으며 많은 시간이 소요됨에 따라 수리의 신속성이 떨어진다.

<22> 이와 같은 문제점을 해결하기 위하여 원격으로 기지국 안테나의 빔틸트를 조절할 수 있는 전기적 빔틸트 방식이 개발되었다. 이러한 전기적 빔틸트 장치는 원격으로 전달되는 사용자의 지시에 따라 기지국 안테나의 빔틸트를 조절하게 되며, 이를 위해 전기적 빔틸트 장치는 내부에 빔의 위상을 변위시키기 위한 위상 가변기를 구비한다.

<23> 대한민국 특허공개공보 제2002-0041609호는 안테나로 출력되는 무선 주파수 신호의 위상과 전력의 분배를 동시에 조절함으로써 빔틸트를 동시에 조절할 수 있는 위상 가변기를 개시한다.

<24> 도 1은 상기 특허공개공보에 개시된 위상 가변기를 설명하기 위한 도면이다. 도면을 참조하면, 입력포트(IP)를 통해 입력되는 전파신호를 일정비율로 분배하기 위한 전력 분배기(51)와, 전력 분배기(51)를 통해 분배되는 전파신호의 위상을 변위시켜 제1출력포트(OP3)와 제2출력포트(OP4)로 출력하는 제1위상변위부(52)와, 전력 분배기(51)를 통해 분배되는 전파신호를 양방향으로 분배하여 위상을 변위시키기 위한 제2위상변위부(53)와, 제2위상변위부(53)에 의해 분배되어 위상이 변위된 전파신호를 지연시켜 제3출력포트(OP5)로 출력시키는 제1지연부(54)와, 제2위상변위부(53)에 의해 분배되고 제3출력포트(OP3)를 통해 출력되는 전파신호와 일정한 위상차를 갖는 전파신호를 지연시켜 제4출력포트(OP6)로 출력시키기 위한 제2지연부(55)를 구비한다.

- <25> 전력 분배기(51)는 입력포트(IP)를 통해 입력되는 전파신호의 전력을 예를 들어 1:2 비율로 분배하면, 전력 분배기(51)를 통해 분배되어 제2위상변위부(53)로 전달되는 전파신호의 세기는 제1위상변위부(52)로 전달되는 전파신호의 세기보다 2배 정도 커진다.
- <26> 제1위상변위부(52)를 이루는 원형의 제1마이크로스트립 전송선의 반경은 제2위상 변위부(53)를 이루는 원형의 제2마이크로스트립 전송선의 반경보다 3배정도 크다. 예를 들어, 상기 원형의 제1마이크로스트립 전송선의 반경이 $3R$ 이라면, 상기 원형의 제2마이크로스트립 전송선의 반경은 R 이 된다.
- <27> 그리고, 제1 및 제2지연부(54, 55)는 입력포트(IP)를 통해 입력되는 전파신호의 위상을 변위시키지 않을 경우, 전력 분배기(51)에 의해 분배된 무선 주파수 신호들이 제1 내지 제4출력포트(OP3 내지 OP6)를 통해 출력되는 시간을 일치시켜 주기 위한 것이다.
- <28> 한편, 제1 및 제2위상변위부(52, 53)를 일정 각도 회전시키면, 제1출력포트(OP3), 제3출력포트(OP5), 제4출력포트(OP6) 및 제2출력포트(OP4)에는 각각 $3\theta/2$, $\theta/2$, $-\theta/2$, 그리고 $-3\theta/2$ 위상차가 발생되며, 이 위상차는 일정하게 θ 배율로 발생된다.
- <29> 이와 같이, 제1 및 제2위상변위부(52, 53)를 통해 무선 주파수 신호의 위상을 변위시켜 줌으로써, 제1내지 제4출력포트(OP3 내지 OP6)에 연결되는 안테나에 공급되는 무선 주파수 신호의 전력 분포를 서로 다르게 조절할 수 있어 낮은 부엽을 얻을 수 있는 특징이 있다.
- <30> 하지만, 상술한 위상 가변기는 입력포트(IP)로부터 입력되는 신호와 위상이 동일한 신호에 대한 출력포트가 존재하지 않기 때문에, 별도의 전력분배기를 통하여 고정된 위상을 갖는 신호를 추출하여야 하는 문제점이 존재한다.

<31> 또한, 입력된 신호의 위상을 가변시키기 위하여 위상변위부를 회전시켜야 하는데 고정부와 가변부에 존재하는 금속 접점은 전달되는 신호에 혼변조(Inter Modulation)를 야기시킬 수 있다.

<32> 더욱이, 거리 차이를 이용하여 신호를 지연시키는 지연부는 일직선 형상으로 구현되기 때문에 빔틸트 가변 각도가 매우 작은 문제점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<33> 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위해 창안된 것으로서, 별도의 분배수단을 구비하여 입력된 신호로부터 위상을 변화시키지 않은 신호를 출력함으로써 전력 분배 기능을 구비한 소형의 위상 가변기를 제공하는데 그 목적이 있다.

<34> 또한, 본 발명은 고정부와 가변부 사이에 소정의 유전율을 갖는 유전체를 삽입하여 전자기 결합에 의해 전력이 전달되게 함으로써 전달되는 신호가 혼변조되지 않도록 하는 위상 가변기를 제공하는데 그 목적이 있다.

<35> 또한, 신호간 거리 차이로부터 위상차이를 발생시키는 위상지연부를 빔모양의 주기적 구조를 갖게 함으로써 빔틸트의 가변 각도를 더욱 크게 한 위상 가변기를 제공하는데 그 목적이 있다.

<36> 본 발명의 다른 목적 및 장점들은 하기에 설명될 것이며, 본 발명의 실시예에 의해 알게 될 것이다. 또한, 본 발명의 목적 및 장점들은 특허 청구 범위에 나타낸 수단 및 조합에 의해 실현될 수 있다.

【발명의 구성】

- <37> 상기와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명은 무선통신 시스템에서 중계되는 무선주파수 신호의 위상을 가변시켜 빔틸트를 조절하기 위한 위상 가변기로서 입력포트, 상기 입력포트로부터 입력되는 무선주파수신호에 대해서 위상을 가변시키기 위한 신호와 고정된 위상을 갖는 신호로 전력을 분배하는 전력분배수단, 상기 고정된 위상을 갖는 신호를 출력하는 제1출력포트, 상기 위상을 가변시키기 위한 신호를 양방향으로 분배하여 위상을 변위시키기 위한 위상변위수단, 주기적 구조를 가지며 상기 위상변위수단에 의해 분배된 신호간의 거리차를 이용하여 위상차를 발생시키는 위상지연수단 및 상기 위상지연수단과 연결되어 위상이 가변된 신호를 출력하는 적어도 2개 이상의 제2출력포트를 포함한다.
- <38> 또한, 상기 전력분배수단은 상기 입력포트와 동일 평면에 반호형상의 동박패턴으로 형성되며 상기 제1출력포트와 연결된 제1유도부, 상기 위상변위수단과 동일 평면에 링형상의 동박패턴으로 형성된 제2유도부 및 상기 제1유도부와 제2유도부 사이에 소정의 유전율을 갖는 유전체를 포함하고, 상기 유전체를 통한 전자기 결합에 의해 상기 위상을 가변시키기 위한 신호와 상기 고정된 위상을 갖는 신호로 전력을 분배하는 것을 특징으로 한다.
- <39> 이하 첨부된 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다. 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대

변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

- <40> 도 2는 본 발명에 따른 위상 가변기가 적용되는 전기적 빔틸트 안테나의 구성도이다. 도면을 참조하면, 본 발명에 따른 위상 가변기(200)는 소형 안테나(210 내지 250) 들에 각각 연결되어 있다. 핸들(260)은 입력된 RF 신호가 θ 배율의 위상차를 갖도록 위상 가변기(200)를 조절한다. 통상적으로 핸들(200)은 원격으로 조종 가능한 스텝모터를 사용한다.
- <41> 또한, 본 발명에 따른 위상 가변기(200)는 입력된 RF 신호에 대하여 고정된 위상 신호를 분배하는 별도의 전력분배 수단을 포함한다.
- <42> 본 실시예에서는 소형 안테나(210 내지 250)를 5개 갖는 시스템에 적용되는 위상 가변기(500)를 예를 들어 설명하지만 본 발명이 이에 한정되지 않음은 당업자에게 자명하다.
- <43> 도 3은 본 발명에 따른 위상 가변기의 분해 사시도이다. 도시된 바와 같이, 동재질의 기초판(21)에 의해 지지되는 회로기판(30) 일면에는 하나의 입력포트(10), 고정된 위상을 갖는 신호를 출력하는 제1출력포트(11), 반호형상의 제1유도부(13), 빗모양의 주기적 구조를 갖으며 전체적으로 원호 형상으로 이루어진 위상지연수단(17a, 17b) 및 위상이 가변된 신호를 출력하는 제2출력포트(12a, 12b, 12c, 12d)가 동박패턴으로 형성되어 있다.
- <44> 또한, 상기 회로기판(30) 상부면에는 전자기 결합에 의한 전력 전달을 위한 유전체(20)가 증착되어 있다. 상기 유전체로는 테프론을 사용할 수 있다.

- <45> 유전체(20) 상부에는 회로기판(30)을 중심으로 회전가능한 시계바늘 형상의 위상변위수단(15)이 구비된다.
- <46> 위상변위수단(15)의 하부면에는 전달된 전력을 위상지연수단(17a, 17b)에 전달하기 위한 동박패턴이 형성되어 회로기판(30)에 형성된 동박패턴과 마주한다.
- <47> 상기 위상변위수단(15)의 중심은 볼트(19a)와 너트(19b)에 의해 고정되고, 위상변위수단(15)의 양단은 좌우로 소정 각도 회전이동할 수 있다.
- <48> 가이드수단(18a, 18b)은 상기 위상변위수단(15)의 회전이동을 가이드한다.
- <49> 도 4는 도 3의 위상 가변기의 측단면도이다. 여기서 도 3과 동일한 참조부호는 동일한 기능을 수행하는 동일한 부재를 가리킨다.
- <50> 도시된 바와 같이 너트(19a)와 볼트(19b)에 의해 생성된 회전축은 기초판(21), 회로기판(30), 유전체(20) 및 위상변위수단(15)을 관통하도록 설치되고, 가이드 부재(18a, 18b)는 위상변위수단(15)의 일부를 감싸며 위상가변수단(15)이 소정각도 내에서 가변될 수 있도록 그 이동을 가이드한다.
- <51> 도 5는 도 3의 위상 가변기의 정면도이다. 여기서 도 3과 동일한 참조부호는 동일한 기능을 수행하는 동일한 부재를 가리킨다. 특히 본 도면에서는 위상변위수단(15)을 투영하여 그 하부면에 존재하는 동박패턴을 도시하고 있다.

- <52> 도시된 바와 같이 위상변위수단(15)의 하부면에는 입력포트(10)로부터 전달된 전력을 위상지연수단(17a, 17b)에 전달하기 위한 동박패턴이 형성되어 있다. 위상변위수단(15)에 형성된 동박패턴은 유전체(20)를 사이에 두고 회로기관(30)에 형성된 동박패턴과 접해있다.
- <53> 또한, 입력포트(10) 상단에 개방형 스테브(20)를 연결하여 50Ω의 입력 임피던스를 구현하는 것이 바람직하다.
- <54> 이하에서는 도 3 내지 도 5를 참조하며 본 발명에 따른 위상 가변기의 동작 과정을 설명한다.
- <55> 입력포트(10)로부터 입력된 무선주파수신호에 대하여, 전력분배수단은 위상을 가변시키기 위한 신호와 고정된 위상을 갖는 신호로 전력을 분배한다. 상기 전력분배수단은 회로기관(30)에 동박패턴으로 형성된 반호형상의 제1유도부(13), 위상변위수단(15) 하부면에 동박패턴으로 형성된 링형상의 제2유도부(14) 및 제1유도부와 제2유도부 사이에 삽입된 유전체(20)를 포함한다.
- <56> 즉, 입력된 신호의 일부는 유전체(20)를 통한 전자기 결합에 의해서 위상이 변화되지 않은 채 제1유도부(13)를 경유하여 제1출력포트(11)로 출력된다.
- <57> 또한, 입력된 신호의 다른 일부는 제2유도부(14)를 통해 위상지연수단(17a, 17b)으로 분배된다.
- <58> 상기 전력분배수단은 제1유도부(13)의 반호길이와 제2유도부(14)의 링면적을 가변하여 위상을 가변시키기 위한 신호와 고정된 위상을 갖는 신호의 전력분배량을 결정할 수 있다.

- <59> 본 발명의 다른 실시예로 상기 고정된 위상을 갖는 신호를 입력포트(10)로부터 직접 분기 시키는 것도 가능하다.
- <60> 한편, 위상변위수단(15)으로 전달된 신호는 위상지연수단(17a, 17b)으로 전달되며 양방향으로 분기되어 제2출력포트(12a, 12b, 12c, 12d)로 전달된다. 이 때 위상변위수단(15)으로부터 위상지연수단(17a, 17b)에 전달되는 과정은 상술한 바와 같이 전자기 결합에 의한 전력분배수단의 작용과 동일하다. 즉, 제3유도부(16a, 16b)와 위상지연수단(17a, 17b) 사이에 삽입된 유전체(20)를 통하여 전자기 결합에 의해 전력이 전달된다.
- <61> 이와 같이 직접적인 금속간 접점을 배제함으로써 신호의 혼변조(Inter Modulation)를 최대한 줄일 수 있다.
- <62> 또한, 도 5에 도시된 바와 같이 위상변위수단(15)에 형성된 동박 패턴의 선로 폭을 조절함으로써 각 출력포트에 분배되는 전력량을 조절할 수 있다.
- <63> 도 6은 위상변위수단(15)의 이동에 의해서 출력신호의 위상차가 발생하는 과정을 설명하기 위한 도면이다. 도면을 참조하면, 위상변위수단(15)이 소정 각도 우측으로 회전이동하면 위상지연수단(17a, 17b)에 의해 전달되는 신호의 경로 길이가 가변된다. 즉, 출력포트 12b는 12a에 비하여 신호 경로 길이가 $2L$ 만큼 짧아지고, 출력포트 12d는 12c에 비하여 신호 경로 길이가 $2l$ 만큼 길어진다.
- <64> 도시된 바와 같이 위상지연수단 17a 와 17b는 원호 반지름의 길이가 다르기 때문에 각 출력포트에 모두 다른 위상을 갖는 신호를 출력할 수 있다.

- <65> 따라서 위상변위수단(15)의 이동 각도를 조절하여 제2출력포트 12a, 12b, 12c, 12d 에 출력되는 신호의 위상을 조정한다. 따라서 본 발명에 따른 위상 가변기는 도 2에서와 같이 θ_1 , θ_2 , θ_4 , θ_5 위상을 갖는 출력신호를 생성하게 되는 것이다.
- <66> 한편, 위상지연수단(17a, 17b)은 종래의 직선구조가 아닌 빗형상의 주기적 구조를 가짐으로써 신호 지연 효과를 크게 할 수 있다. 즉, 위상변위수단(15)의 이동 각도를 작게 하더라도 신호 지연 효과를 크게 할 수 있기 때문에 결과적으로 빗틸트 조절 각도를 더 크게 할 수 있다. 도 7은 주기적 구조를 갖는 위상지연수단(17a, 17b)의 다양한 형태를 예시하고 있다.
- <67> 도 8은 본 발명의 다른 실시예로서 9개의 출력포트를 갖는 위상 가변기의 정면도이다. 여기서 도 5와 동일한 참조부호는 동일한 기능을 수행하는 동일한 부재를 가리킨다.
- <68> 도시된 바와 같이, 위상 가변기는 제1출력포트(11)와 8개의 제2출력포트(12a, 12b, 12c, 12d, 12e, 12f, 12g, 12h)를 구비한다. 또한 서로 다른 반지름을 가지며 주기적 구조를 갖는 4개의 위상지연수단(17a, 17b, 17c, 17d)을 포함한다.
- <69> 마찬가지로 위상변위수단(15)은 소정각도 회전 이동하며 위상지연수단(17a, 17b, 17c, 17d)의 신호간 거리차를 발생시킨다.
- <70> 본 실시예의 위상 가변기는 5개의 출력포트를 갖는 위상 가변기와 동작과정이 동일하며 서로 다른 위상을 갖는 9개의 출력신호를 생성한다.
- <71> 이와 같이 본 발명의 위상 가변기는 출력 포트 수에 따라 위상지연수단의 수를 조절함으로써 입력신호의 위상을 서로 다르게 조절할 수 있다.

- <72> 도 9는 본 발명에 따른 5개의 출력포트를 갖는 위상 가변기가 적용된 전기적 빔틸트 장치를 조절하여 시험한 수직빔 패턴 특성도이고, 도 10은 본 발명에 따른 9개의 출력포트를 갖는 위상 가변기가 적용된 전기적 빔틸트 장치를 조절하여 시험한 수직빔 패턴 특성도이다.
- <73> 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 위상 가변기를 이용하면 기구적으로 안테나의 빔틸트를 조절하지 않고서도 안테나 복사패턴 각도가 변화된 것을 알 수 있다.
- <74> 이상과 같이, 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술 사상과 아래에 기재될 특허 청구범위의 균등 범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능함은 물론이다. 특히, 본 설명에서는 특정된 구조를 갖는 위상 가변기를 실시예로 설명하였으나 본 발명은 이러한 구조에 한정되지 아니한다.

【발명의 효과】

- <75> 본 발명에 따르면, 별도의 전력분배수단을 구비하여 입력된 신호로부터 위상을 변화시키지 않은 신호를 출력함으로써 전력 분배 기능을 구비한 소형의 위상 가변기의 구현이 가능하다.
- <76> 또한, 고정부와 가변부 사이에 소정의 유전율을 갖는 유전체를 삽입하여 전자기 결합에 의해 전력이 전달되게 함으로써 전달되는 신호가 혼변조되지 않도록 하는 위상 가변기의 구현이 가능하다.

<77> 또한, 신호간 거리 차이로부터 위상차이를 발생시키는 위상지연수단을 빗모양의 주기적 구조를 갖게 함으로써 빔틸트의 가변 각도를 더욱 크게 한 위상 가변기의 구현이 가능하다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

무선통신 시스템에서 중계되는 무선주파수신호의 위상을 가변시켜 빔틸트를 조절하기 위한 위상 가변기로서,

입력포트 ;

상기 입력포트로부터 입력되는 무선주파수신호에 대해서 위상을 가변시키기 위한 신호와 고정된 위상을 갖는 신호로 전력을 분배하는 전력분배수단;

상기 고정된 위상을 갖는 신호를 출력하는 제1출력포트;

상기 위상을 가변시키기 위한 신호를 양방향으로 분배하여 위상을 변위시키기 위한 위상 변위수단;

주기적 구조를 가지며 상기 위상변위수단에 의해 분배된 신호간의 거리차를 이용하여 위상차를 발생시키는 위상지연수단; 및

상기 위상지연수단과 연결되어 위상이 가변된 신호를 출력하는 적어도 2개 이상의 제2출력포트;

를 포함하는 전력 분배 기능을 구비한 위상 가변기.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 전력분배수단은

상기 입력포트와 동일 평면에 반호형상의 동박패턴으로 형성되며 상기 제1출력포트와 연결된 제1유도부,

상기 위상변위수단과 동일 평면에 링형상의 동박패턴으로 형성된 제2유도부 및

상기 제1유도부와 제2유도부 사이에 소정의 유전율을 갖는 유전체

를 포함하고,

상기 유전체를 통한 전자기 결합에 의해 상기 위상을 가변시키기 위한 신호와 상기 고정된 위상을 갖는 신호로 전력을 분배하는 것

을 특징으로 하는 전력 분배 기능을 구비한 위상 가변기.

【청구항 3】

제 2 항에 있어서,

상기 전력분배수단은

상기 제1유도부의 반호 길이, 상기 제2유도부의 링 면적을 가변하여 분배되는 전력량을 조절하는 것

을 특징으로 하는 전력 분배 기능을 구비한 위상 가변기.

【청구항 4】

제 2 항에 있어서,

상기 위상지연수단은 상기 입력포트와 동일 평면에 원호형 동박패턴으로 형성되고,

상기 위상변위수단은 상기 평면상에서 상기 원호의 원중심을 기준으로 소정 각도 회전이
동하여 상기 위상지연수단에 신호를 분배함으로써 분배된 신호간 거리차를 발생시키는 것
을 특징으로 하는 전력 분배 기능을 구비한 위상 가변기.

【청구항 5】

제 4 항에 있어서,

상기 위상지연수단과 상기 위상변위수단 사이에 소정의 유전율을 갖는 유전체가 삽입되
어 전자기 결합에 의해 전력이 전달되는 것

을 특징으로 하는 전력 분배 기능을 구비한 위상 가변기

【청구항 6】

제 5 항에 있어서,

상기 위상지연수단은

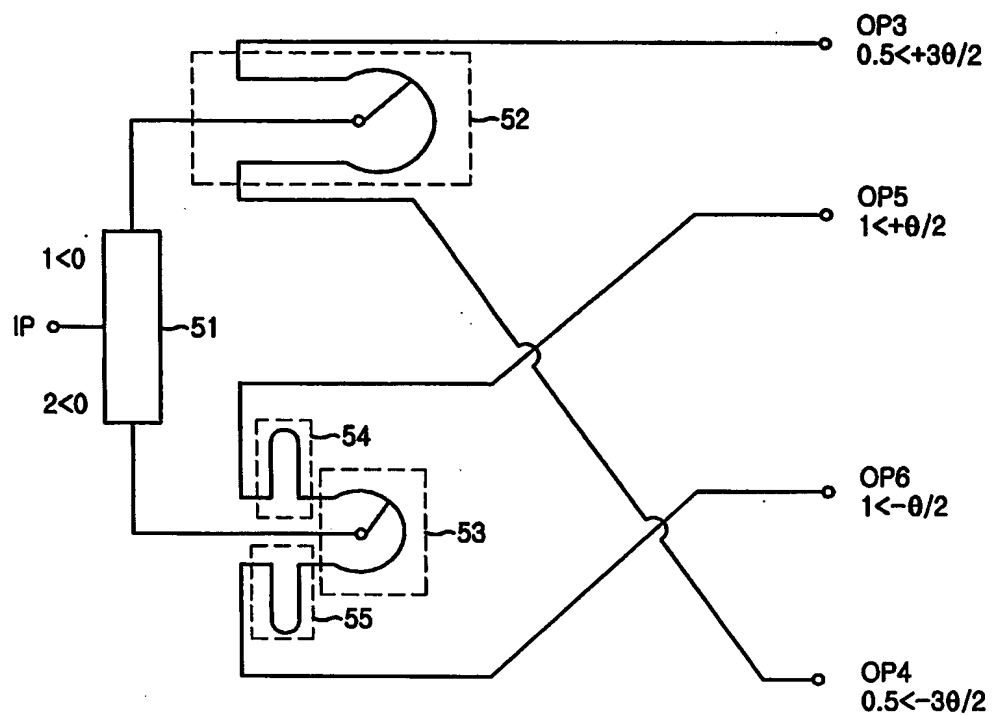
원호의 반지름을 달리하여 동일평면에 복수개의 동박패턴으로 형성되고,

소정 각도 회전된 상기 위상변위수단과 연결되어 신호간 거리차를 다양하게 발생시키는
것

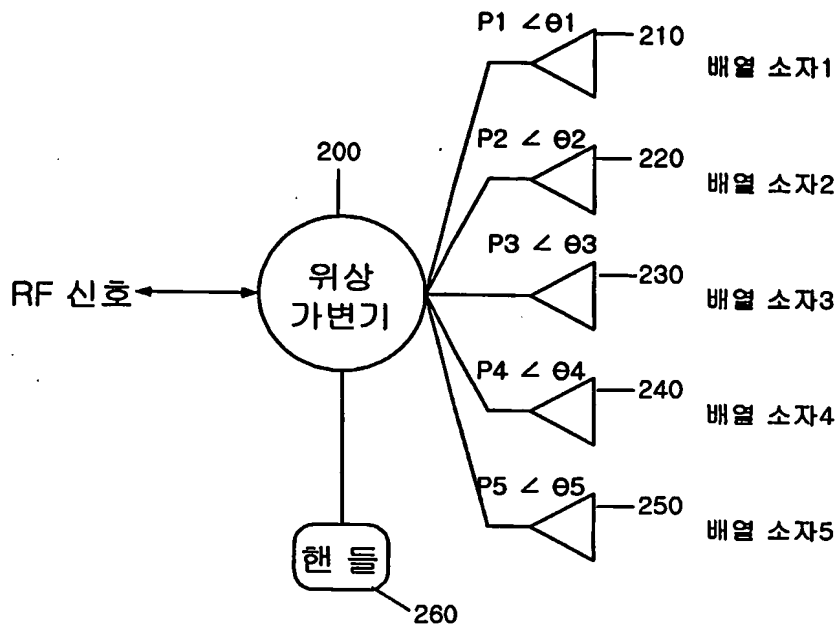
을 특징으로 하는 전력 분배 기능을 구비한 위상 가변기.

【도면】

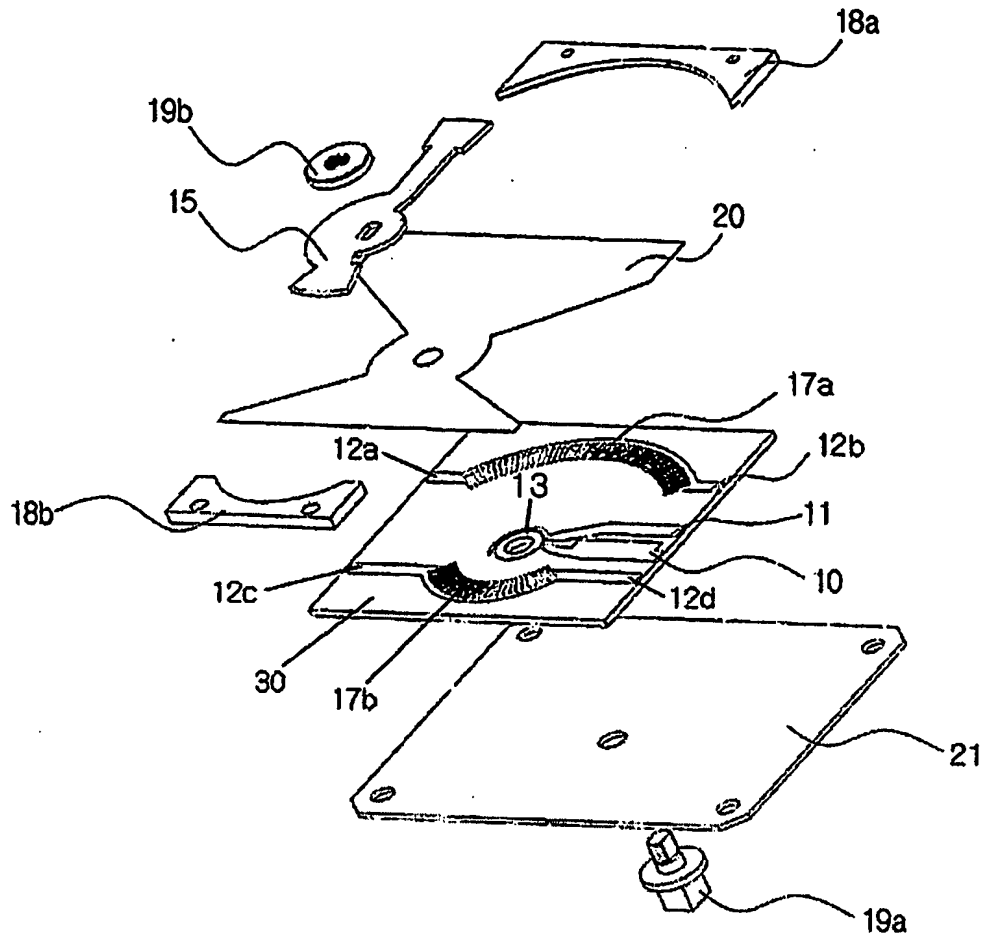
【도 1】



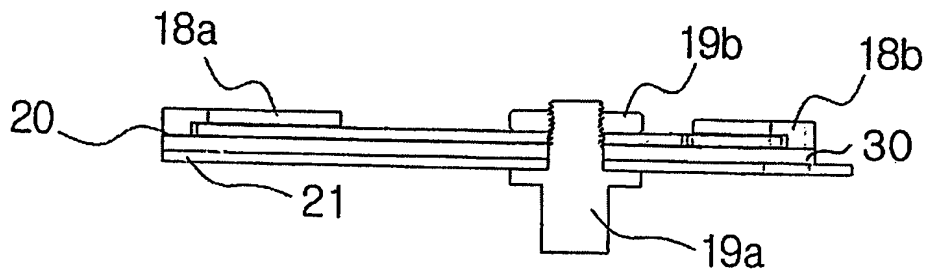
【도 2】



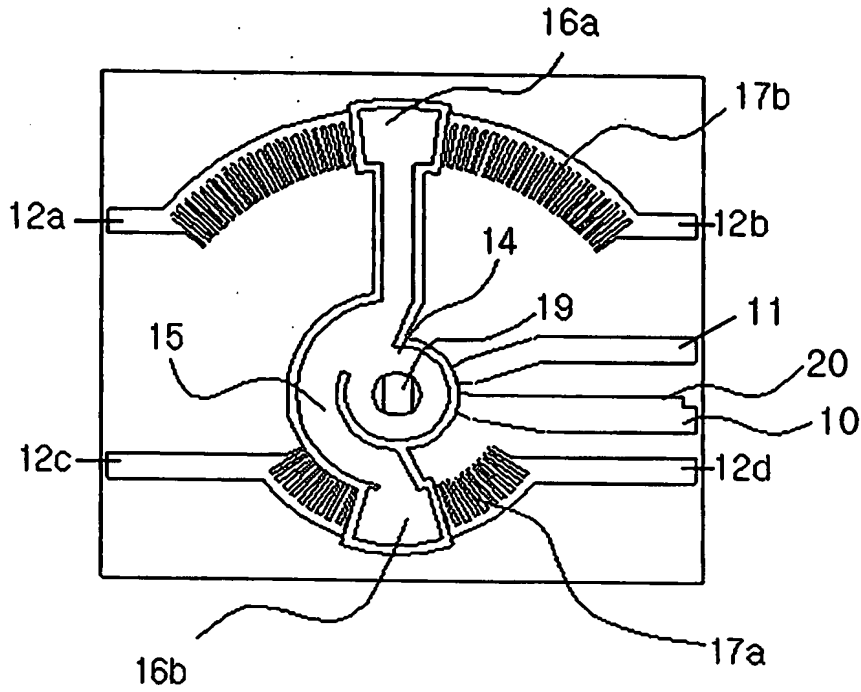
【도 3】



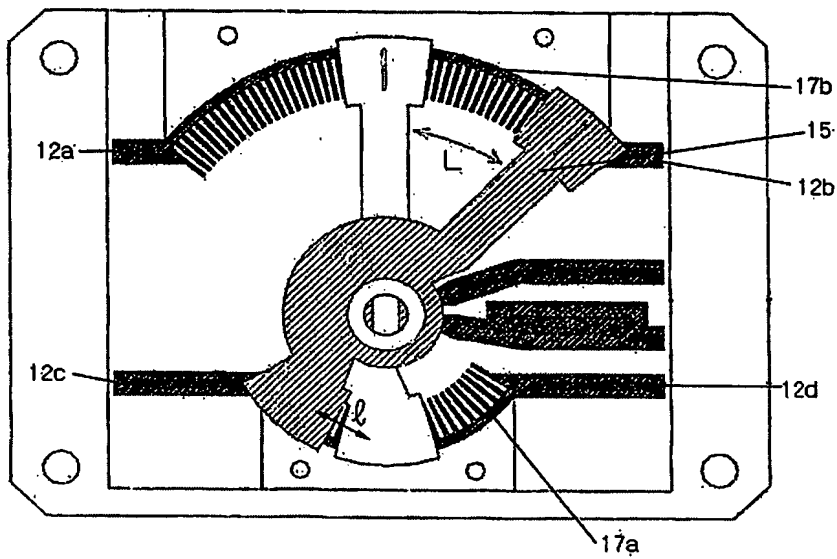
【도 4】



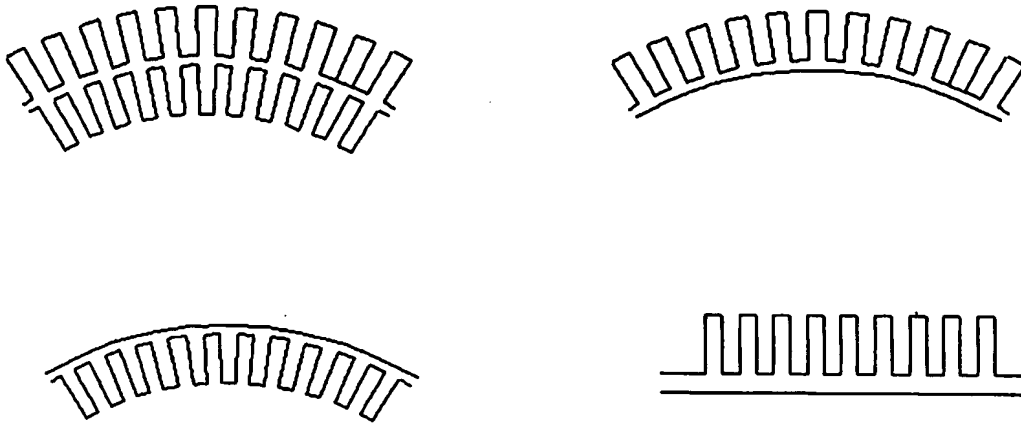
【도 5】



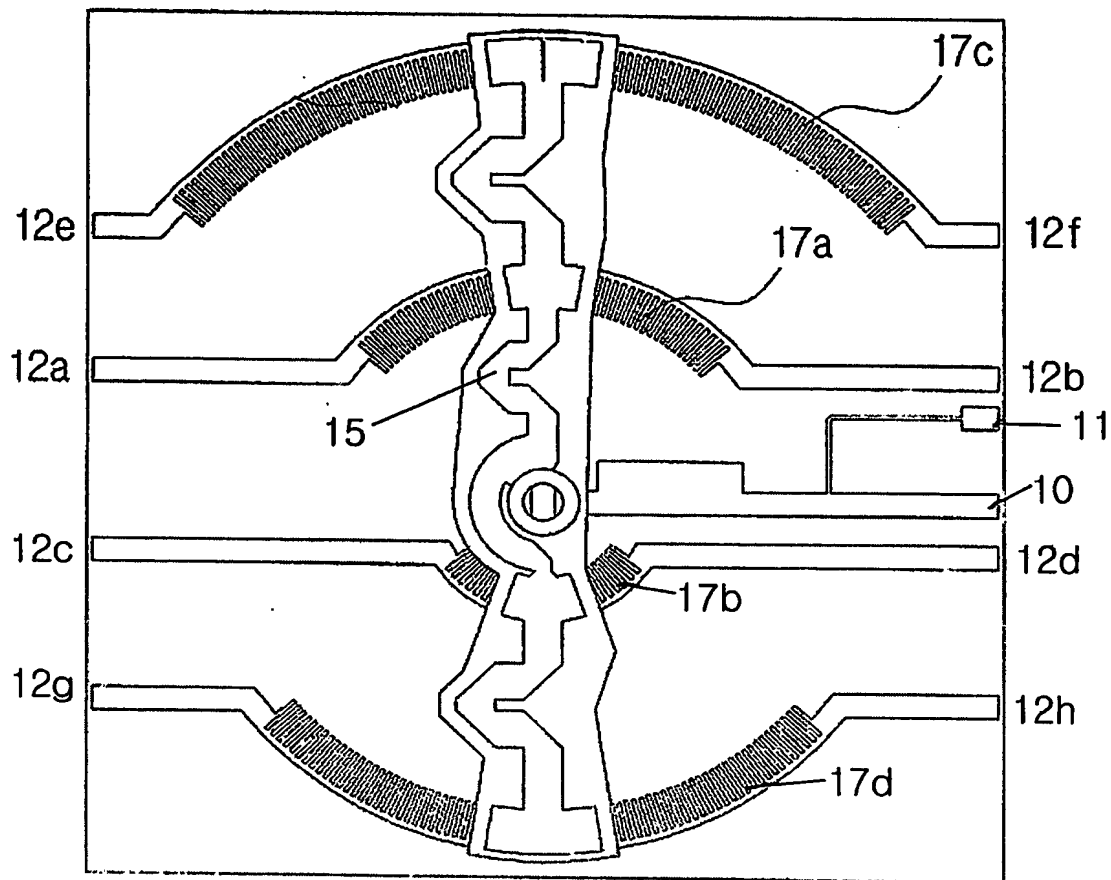
【도 6】



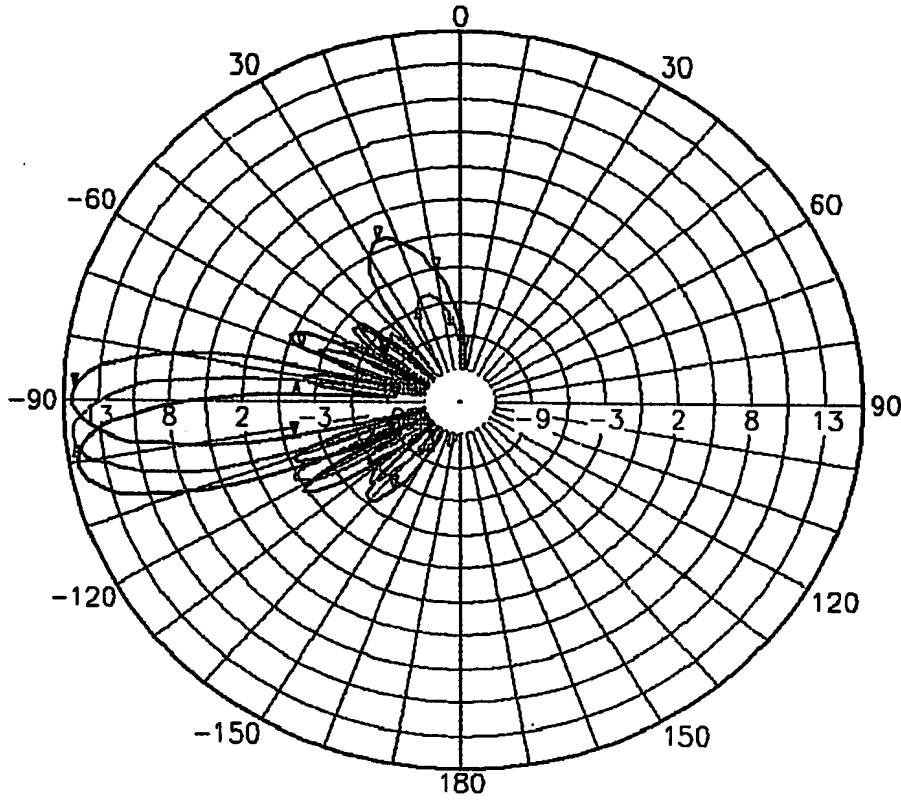
【도 7】



【도 8】



【도 9】



0047761

출력 일자: 2004/7/21

【도 10】

